

KARAKTERISTIK PEKERJA KAITANNYA DENGAN KANDUNGAN KROMIUM DALAM URINE PEKERJA DI INDUSTRI KERUPUK RAMBAK X MAGETAN

Worker's Characteristic Relationship with Chromium Content on Worker's Urine at Industry Rambak Cracker X of Magetan

Febry Ayu Wulaningtyas

Departemen Keselamatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
Febryayuwulan@gmail.com

ABSTRAK: Industri Kerupuk Rambak X Magetan merupakan IRT yang berwirausaha dalam bidang makanan. Kerupuk rambak tersebut berbahan baku limbah padat berupa sisa kulit yang disamak dengan menggunakan kromium sebagai bahan proses penyamakan. Pekerja pada pembuatan kerupuk rambak tersebut mengonsumsi kerupuk rambak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat hubungan karakteristik responden dengan kandungan kromium dalam kerupuk rambak dan urine, serta keluhan pada kulit di Industri Kerupuk Rambak X Magetan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan penelitian *Cross sectional*, dengan metode wawancara dan observasi. Responden pada penelitian ini menggunakan total populasi yaitu seluruh pekerja Industri X sebanyak 10 pekerja. Variabel independen penelitian ini adalah karakteristik responden. Hasil dari analisis dengan tabulasi silang antara variabel usia dengan kandungan kromium dalam urine menunjukkan tingkat hubungan cukup ($C = 0,522$), sedangkan tabulasi silang antara pengetahuan dengan kromium dalam urine menunjukkan tingkat hubungan cukup ($C = 0,588$). Pada tabulasi silang antara variabel lama kerja dengan kromium dalam urine, APD dengan kromium dalam urine, serta APD dengan keluhan kulit menunjukkan tingkat hubungan rendah ($C = 0,213$). Disarankan untuk melakukan pemeriksaan berkala tentang kandungan kromium dalam kerupuk rambak, menurunkan kadar kromium dalam kerupuk rambak dengan menggunakan jeruk nipis atau cuka pada proses pengolahan, serta pekerja yang kontak langsung dengan bahan baku dan proses perebusan sebaiknya menggunakan APD dan alat penunjang yang sesuai.

Kata kunci: Kromium, Karakteristik Responden, Kerupuk Rambak, Urin

ABSTRACT: Industry of rambak crackers IRT X Magetan is in the field of food. Rambak crackers are made from solid waste in the form of residual skin tanned using chromium as a thresher fur. Workers in the manufacturing of these rambak crackers regard as daily foods. The purpose of this study was to assess the relationship characteristics of the respondents with a chromium content in the rinds and urine, and skin complaints in Industry Rambak Crackers X. The study was conducted using a cross sectional study design, the method of interview and observation. Respondents in this study using the total population of all workers Industrial X by 10 workers. The independent variable of this study is the characteristics of the respondents. The results of the analysis with a variable cross tabulation of age group should the content of chromium in the urine indicates adequate degree of relationship ($C = 0.522$), whereas the cross-tabulation between the knowledge of the chromium in the urine indicates adequate degree of relationship ($C = 0.588$). In the cross-tabulation between the variables length of employment with the chromium in the urine, APD with chromium in the urine, as well as the APD with skin complaints showed lower levels of relationship ($C = 0.213$). It is recommended to melakkan periodic checks on the content of chromium in the rinds, reduce levels of chromium in the rinds using lemon juice or vinegar in the processing, as well as workers who have direct contact with the raw materials and the boiling process should use PPE and appropriate supporting tools.

Keywords: Chromium, characteristics of respondents, Rambak Crakers, Urine

PENDAHULUAN

Industri rumah tangga kini berkembang semakin pesat. Perusahaan- kawasan industri adalah perusahaan yang mengusahakan pengembangan dan/atau pengelolaan kawasan industri (Peraturan Menteri Negara Lingkungan

Hidup No.03 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri). Kini tak sedikit industri yang berdiri dengan adanya perkembangan jaman. Banyak masyarakat yang menginginkan keuntungan yang lebih banyak dengan melakukan kegiatan perindustrian.

Industri rumah tangga yang cukup berkembang saat ini adalah industri pembuatan kerupuk rambak. Kerupuk rambak merupakan makanan ringan yang terbuat dari kulit sapi atau kerbau yang kini mulai banyak digemari oleh masyarakat. Kerupuk rambak kini juga dibuat di Thailand dan Filipina dengan sebutan *Nung Pong* atau *Fried Skin*.

Bahan baku pembuatan kerupuk rambak dapat berasal dari rumah potong hewan dan pabrik penyamakan kulit dengan bahan penyamak. Kulit dengan kondisi segar umumnya akan diawetkan sebagai bahan baku industri penyamakan, sedangkan yang digunakan sebagai bahan baku kerupuk rambak biasanya adalah kulit sisa atau potongan kulit bagian tepi (Oktafiani, 2009).

Kulit yang akan disamak dibasahi dengan larutan dikromat, selanjutnya direduksi dengan gas SO₂. Kolagen merupakan jenis protein utama yang akan bereaksi membentuk senyawa kompleks kromi pada kulit. Senyawa tersebut dapat membuat kulit menjadi bersifat liat, lentur dan tahan terhadap kerusakan biologis (Yulastri, 2011 pada Sandra, 2013).

Kromium merupakan salah satu unsur logam berat dengan nomor atom (NA) 24 dengan berat atom (BA) 51,996. Di alam kromium tidak dapat ditemukan dalam bentuk murni, tetapi persenyawaannya terdapat di alam dalam bentuk unsur lain. Paling banyak ditemukan sebagai bahan mineral kromium dalam bentuk "Chromite" (FeOCr₂O₃). Berdasarkan sifatnya logam kromium mempunyai bilangan oksidasi 2+, 3+, dan 6+. Pada Cr²⁺ akan membentuk senyawa yang bersifat basa, senyawa yang dibentuk dari ion Cr³⁺ mempunyai sifat amphoteric, dan ion Cr⁶⁺ lebih bersifat asam. Pada keadaan asam ion khromat (CrO₄²⁻) dapat menimbulkan peristiwa reduksi yang sangat kuat. Kromium banyak digunakan dalam kegiatan industri seperti elektroplating, penyamakan kulit, dan pengecatan yang umumnya dikenal dari senyawa khromat dan dikromat (ASTDR, 2012). Dalam kehidupan sehari-hari kromium mempunyai peran dalam tubuh. Pada manusia dan hewan kromium dalam konsentrasi rendah merupakan mikronutrient esensial, tetapi dalam konsentrasi tinggi kromium dapat menyebabkan karsinogen. Batas aman kromium dalam makanan direkomendasikan sebesar 50–200 µg per hari (Jalaludin MN dan Ambeng, 2005).

Kromium dapat berada dalam semua strata lingkungan. Logam kromium dapat berada di perairan, tanah ataupun udara. Kegiatan perindustrian, rumah tangga, dan mobilitas bahan bakar dapat menyebabkan masuknya logam kromium dalam strata lingkungan. Masuknya logam kromium dalam strata lingkungan dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Pada umumnya logam berat bersifat toksik dalam tubuh manusia, terkadang masih dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang sedikit. Kromium dapat disebut sebagai logam berat karena dalam jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya suatu gangguan kesehatan seperti, alergi hingga tumbuhnya kanker yang dapat membahayakan manusia. Akumulasi unsur logam berat dapat mengakibatkan terjadinya interaksi antara logam berat dengan sel atau jaringan tubuh. Kromium heksavalen merupakan logam kromium yang bersifat paling toksik dibandingkan ion kromium lainnya seperti, Cr²⁺ dan Cr³⁺. Sifat toksik kromium tersebut dapat menyebabkan keracunan akut dan keracunan kronis

Logam kromium dan persenyawaannya dapat mengganggu fungsi organ yang bekerja dalam proses metabolisme apabila masuk ke dalam tubuh manusia. Apabila Cr³⁺ masuk ke dalam tubuh dengan pH 7 dapat mengendapkan RNA dan DNA, sedangkan pada Cr⁶⁺ dapat menghambat kerja enzim binzopiren hidrosilase yang dapat menyebabkan lambatnya pertumbuhan sel sehingga sel dalam tubuh tumbuh dengan liar dan tidak terkontrol yang dapat menyebabkan kanker, oleh sebab itu kromium digolongkan dalam logam bersifat toksik (Palar, 2012).

Penelitian tentang keracunan kronis yang disebabkan oleh kromat dengan memberikan perlakuan terhadap kucing dengan cara memberikan perlakuan paparan senyawa Cr₃(PO₄)₂. Paparan tersebut dibetikan melalui jalur makanan diberikan sebesar 20–100 mg pada setiap ekor kucing sebanyak 10 ekor kucing, setelah dianalisis menunjukkan terdapat kelebihan kromium pada 12 jaringan hewan sebesar 2–17 µg Cr 50 gr berat jaringan (Palar, 2012). Efek keracunan terendah pada pemberian kromium dengan dosis 1500 mg/kg melalui oral (mulut), keracunan tingkat menengah terjadi pada dosis sebesar 200–300 mg/kg melalui injeksi pada kulit, dan keracunan tertinggi terjadi pada dosis sebesar 10–50 mg/kg melalui pemberian langkung pada sub kulit.

Keracunan $K_2Cr_2O_7$ dapat menyebabkan keracunan akut yang ditandai dengan adanya pembengkakan pada hepar untuk itu keracunan kromium pada manusia dapat diukur melalui kandungan kromium dalam urine (Palar 2012). Apabila suatu bahan toksik terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya efek kronis yang bersifat *irreversible* karena tidak ada cukup waktu untuk suatu sistem organ melakukan pemulihan terhadap bahan toksik (Mukono, 2010).

Kontaminasi kromium dalam tubuh dapat dilihat melalui darah, urine, kuku, dan rambut. Menurut WHO pemeriksaan kadar kromium dalam urine dapat merefleksikan kontaminasi kromium selama 1–2 hari, sedangkan pada darah relatif lebih lama selama 74 hari. Hal tersebut terbukti dalam penelitian Mirasa (2004) yang menunjukkan bahwa kandungan kromium pada urine lebih tinggi dibandingkan kandungan kromium pada darah masyarakat yang mengonsumsi kerupuk rambak, selain itu kerupuk rambak yang bahan bakunya berasal dari pabrik penyamak kulit sudah tercemar kromium yang dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Faktor diet seperti defisiensi protein, vitamin C, dan vitamin D dapat dipengaruhi oleh bertambahnya usia yang mengakibatkan terjadinya penurunan kerja organ tubuh seperti ginjal dan mekanisme enzim yang dapat menyebabkan seseorang lebih mudah terpajan zat toksik (Ardani, 2013).

Pada proses penyamakan kulit dosis yang seharusnya digunakan adalah sebesar 6–10% dari berat kulit yang akan disamak. Pemeriksaan air limbah penyamakan kulit di Magetan menunjukkan bahwa adanya kandungan kromium di dalamnya sebesar 0,779 mg/L yang melebihi kadar maksimum kromium pada air limbah outlet sebesar 0,5 mg/L yang ditetapkan pada Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 Tahun 2002 (Sandra, 2013). Pada penelitian lain di Desa Mejero Mojokerto telah terbukti adanya kandungan kromium pada kerupuk rambak dengan kadar maksimal pada kerupuk rambak sebesar 4.12 mg/kg yang apabila dikonsumsi sebanyak 80 gram akan menimbulkan bahaya bagi kesehatan, serta ditemukan adanya kandungan kromium pada urine sebesar 0,36–0,89 $\mu\text{g/L}$ yang melebihi standart WHO sebesar 0,5 $\mu\text{g/L}$ (Mirasa, 2004).

Pada umumnya, semakin tinggi kromium terutama pada udara dan lama pajanan, efek toksik yang ditimbulkan lebih besar (Ardani, 2013). Hal tersebut menunjukkan dengan adanya

pajanan dari uap pada proses pembuatan kerupuk rambak dapat menyebabkan terjadinya gangguan pernafasan. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terbukti adanya hubungan antara kadar kromium urin dengan gangguan fungsi ginjal pada pekerja pelapisan logam di Kabupaten Tegal dan menunjukkan semakin tinggi kadar kromium dalam urin maka dapat menyebabkan semakin meningkat gangguan fungsi ginjal pada pekerja pelapisan kromium (Sudarsana *et al.*, 2013).

Pajanan yang bersumber dari pencemaran industri dapat masuk ke dalam tubuh melalui inhalasi, injeksi, dan keracunan dapat terjadi pada umumnya akibat zat toksik masuk dalam tubuh karena tertelan (Mukono, 2010). Kromium apabila kontak langsung dengan kulit akan menyebabkan iritasi dan apabila tertelan akan menyebabkan sakit perut dan muntah (Disnak, 2011).

Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 715/Menkes/SK/V/2003 tentang persyaratan hygiene dan sanitasi jasa boga menyatakan bahwa sarung tangan berfungsi sebagai perlindungan kontak langsung dengan makanan, sarung tangan yang baik dalam tempat pengolahan makanan menggunakan sarung tangan sekali pakai. Alat pelindung yang digunakan oleh pekerja saat melakukan proses pembuatan kerupuk rambak di mana ada kontak dengan tubuh seperti: baju atau kaos lengan panjang, sarung tangan, masker atau penutup hidung, topi, kaca mata, dan sepatu. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dimaksudkan agar meminimalisir terkontaminasinya pekerja dengan bahan bersifat toksik yang dapat membahayakan kesehatan dirinya.

Menurut Disnak (2011), kandungan gizi yang terdapat dalam kerupuk rambak adalah Protein (82,9%), lemak (3,84%), mineral (0,04%), Matrium glutamat atau MSG (0,8-5,3%), zat warna (0%), Hidrogen peroksida (0), dan logam berat seperti timbal, arsen dan krom diharuskan 0%. Bahan utama penyamakan kulit adalah kromium yang merupakan zat toksik berbahaya yang bertujuan untuk membuat sifat kulit dari sifat labil menjadi stabil (matang). Sifat karsinogen kromium apabila terakumulasi dalam tubuh dalam jangka waktu relatif lama.

Menurut SNI 01-4308-1996 kerupuk rambak adalah "Produk makanan ringan, dibuat dari kulit sapi (*Bos Indicus*), atau kerbau (*Bos Bubalus*) melalui tahap proses pembuangan bulu, pengembangan kulit, perebusan, pengeringan

dan diatur untuk kerupuk kulit mentah atau dilanjutkan penggorengan untuk kerupuk kulit siap konsumsi". SNI 01-4308-1996 tentang Kerupuk Rambak menunjukkan hanya logam berat Timbal (Pb), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Timah (Sn), Raksa (Hg), dan Arsen (As) yang memiliki nilai ambang batas tertentu yang boleh terkandung dalam kerupuk rambak.

Bahan beracun ketika di dalam tubuh akan mengalami peningkatan dan penurunan daya racunnya akibat adanya pengolahan dalam bentuk sederhana melalui metabolisme (Palar, 2012). Menurut Murniasih (2013), mobilitas kromium dalam makanan dan tumbuhan relatif rendah, tetapi apabila tertelan masuk ke dalam tubuh dan kemudian menumpuk di liver, ginjal, dan limfa dapat menimbulkan kanker. Pada umumnya toksisitas logam berat dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada tubuh, sehingga peneliti tertarik untuk meneliti kandungan kromium dalam kerupuk rambak dan urine yang berkaitan dengan keluhan kulit pekerja di Pabrik Kerupuk Rambak X di Kabupaten Magetan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian observasional deskriptif. Penelitian ini melihat gambaran dari hasil pengamatan dan pengukuran kadar kromium dalam kerupuk rambak dan urine. Menurut waktunya penelitian ini termasuk penelitian *cross sectional* karena dilakukan dalam waktu reatif sama. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah total populasi, dengan jumlah 10 orang pekerja termasuk pemilik perusahaan. Sampel kerupuk rambak yang digunakan sebagai sampel pemeriksaan kadar kromium dalam kerupuk rambak 5 gram sampel kerupuk rambak dari hasil produksi Industri kerupuk rambak X. Sampel urine diambil sebanyak 50–100 ml setiap sampel untuk diujikan kandungan kromiunya.

Lokasi atau tempat penelitian ini dilakukan di Industri Kerupuk Rambak X di Magetan yang terletak di Desa Ringinagung Kecamatan Magetan Kabupaten Magetan. Waktu penelitian ini dilakukan sejak pembuatan proposal pada bulan oktober sampai bulan mei 2014.

Variabel pada penelitian ini adalah umur, lama kerja, alat pelindung diri (APD), pengetahuan, kadar kromium dalam kerupuk rambak, kadar kromium dalam urine, dan keluhan kulit. Pengumpulan data dilakukan dengan

menggunakan wawancara dengan kuesioner yang berisi tentang pertanyaan mengenai responden.

Analisis data menggunakan tabulasi silang antara dua variabel untuk melihat keeratan hubungan melalui nilai koefisien kontingensi yang kedua variabelnya bertipe data nominal kategorik). Menurut Riduan (2010), kriteria dari nilai koefisien kontingensi dapat dibagi menjadi empat yaitu sebagai berikut: 0,00–0,199 dengan kuat hubungan sangat rendah; 0,20–0,399 dengan kuat hubungan rendah; 0,40–0,599 dengan kuat hubungan cukup; 0,60–0,799 dengan kuat hubungan kuat; 0,80–1,00 dengan kuat hubungan sangat kuat.

Penelitian ini telah mendapatkan "*Ethical Approval*" Ni. 88-KEKP dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga pada tanggal 8 April 2014.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini adalah pekerja di Industri Kerupuk Rabak X Magetan. Pada Industri kerupuk rambak tersebut memiliki 10 orang pekerja. Penelitian dilakukan di lingkungan industri tersebut saat jam kerja karena responden tidak merasa terganggu. Industri kerupuk rambak X tersebut berdiri sejak tahun 1998 yang berawal dari produk kaleb tetapi usahanya gagal akhirnya produsen beralih ke kerupuk rambak. Bahan baku kerupuk rambak berasal dari bahan sisa atau limbah padat pabrik penyamak kulit yang menggunakan kromium sebagai bahan penyamak.

Ber macam bahan kimia diperlukan dalam proses penyamakan kulit yang berfungsi untuk mengolah kulit mentah menjadi kulit yang bersifat lentur, menarik, dan tahan lama. Tidak seluruh bahan kimia terserap dalam kulit tetapi juga ada yang terbuang dalam limbah cair dan limbah padat. Dalam proses pembuatan kerupuk rambak tersebut digunakan limbah padat dari kulit sisa penyamakan.

Pada penelitian sebelumnya dalam proses penyamakan kulit, digunakan sejumlah bahan kimia Na_2S pada proses penghilang bulu yang dengan perendaman selama 4–5 jam yang berfungsi untuk mengasamkan dan melemaskan kuit mentah agar mudah dalam proses perontokan bulu. Kulit lalu direndam dengan air dan kapur (gamping) selama 1–2 hari yang berguna untuk merontokkan sisa daging dan lemak yang masih

menempel pada kulit. Dilakukan pengasaman dengan menggunakan asam formiat dan aluminium sulphat sebagai penetral sisa kapur pada proses sebelumnya, terakhir dilakukan perendaman kulit pada 1 drum kulit sekitar 1500 kg kulit dengan bahan kimia kromium sebanyak 90-105 kg selama 1-2 hari (Sandra, 2013). Alur pembuatan kerupuk rambak ini berawal dari produsen mendapat kiriman kulit sisa penyamakan, kemudian kulit dijemur di tempat terbuka. Setelah kering dalam waktu 1-2 hari kulit direndam menggunakan air dalam 1 drum yang ditambahkan kapur atau gamping sebanyak 5 kg atau secukupnya tergantung pembuat. Selama proses perendaman kulit selama 1 hari, kemudian kulit dicuci dengan air bersih mengalir untuk menghilangkan sisa kotoran dan kapur yang melekat pada kulit. Selanjutnya kulit direbus di dalam air mendidih diatas tungku berbahan bakar kayu dan sisa kaleb dengan waktu, suhu, dan tingkat kematangan sesuai perkiraan pembuat. Perendaman dilakukan kembali dengan air dalam drum setelah kulit direbus dalam suhu tinggi. Hal tersebut bertujuan untuk menetralkan suhu kulit dan menghilangkan sisa kotoran saat proses perebusan. Kulit menjadi basah kembali lalu dilakukan penjemuran di bawah sinar matahari di tempat terbuka selama 1–2 hari. Ketika kulit menjadi kering, kulit dibumbui dengan bawang putih, garam dan penyedap rasa secukupnya sesuai pembuat. Kemudian kulit dijemur lagi selama 3–4 hari hingga kering atau mengeras dan dilanjutkan memotong kulit sebesar 3 x 2 cm untuk memudahkan penggorengan dan konsumsi. Proses penggorengan dilakukan sebanyak dua kali dengan suhu dan lama penggorengan sesuai pembuat dan kondisi kulit.

Kandungan Kromium dalam Kerupuk Rambak dan Urine

Elemen renik yang berperan dalam kehidupan manusia di antara adalah kromium, timah, nikel, silikon, besi, tembaga, iodium, dan vanadium (1). Kromium dengan kadar pada jaringan dengan ukuran kecil (μ). Apabila keterpaparan kromium dengan waktu dan frekuensi yang relatif lama. Senyawa kromium dapat terakumulasi dalam organ tubuh, diantaranya paru, liver, limfa, ginjal, kelenjar adrenalin, plasma darah dan sel (Dharma *et al.*, 2010).

Berdasarkan data hasil pengukuran kadar kromium dalam kerupuk rambak pada Industri Kerupuk Rambak X Magetan pada Mei 2014 yang

dilakukan di BBTCLPP Surabaya dengan metode pembacaan AAS menunjukkan 5,302 mg/kg. Apabila dibandingkan dengan kadar kromium yang dipersyaratkan Disnak sebesar 0%, maka kandungan kromium dalam kerupuk rambak tersebut melebihi nilai yang dipersyaratkan Disnak. Kadar kromium yang tinggi dalam kerupuk rambak menunjukkan tidak aman untuk dikonsumsi, karena dapat menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan seperti kerusakan ginjal, hati dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi (Mirasa, 2004).

Menurut SNI tentang kerupuk rambak tidak ada kandungan kromium yang dipersyaratkan, tetapi dari hasil pemeriksaan menunjukkan adanya kelebihan kromium dalam kerupuk rambak sebesar 5,302 mg/kg. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya kontaminasi dari kromium dari bahan baku yang berasal dari kulit sisa proses penyamakan kulit. Pada penelitian Sandra (2013), menunjukkan bahwa pada proses penyamakan kulit dilakukan perendaman kulit bahan baku yang dapat digunakan adalah kulit binatang (sapi, kerbau, kambing, dll), dengan kromium yang digunakan sebagai bahan penyamak diberikan sebanyak 50–105 kg dalam 1 drum air berisi kulit mentah, hal tersebut menunjukkan adanya kontaminasi pada bahan sisa pembuatan kerupuk rambak, serta kandungan kromium dalam limbah outlet di industri penyamakan kulit tersebut sebesar 0,799 mg/L yang telah melebihi angka normal sebesar 0,5 mg/L yang ditetapkan pada Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 Tahun 2002.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kromium dalam urine pekerja (Tabel 6), diketahui bahwa kandungan kromium pada urine berkisar 0,000–0,025 μ g/L. Pemeriksaan urine yang dilakukan dengan mengambil 50–100 ml sampel urine pada setiap responden yang diujikan di laboratorium yaitu BBLK Surabaya sebanyak 10 sampel. Hasil pemeriksaan menunjukkan sebagian besar pekerja yaitu sebanyak 8 pekerja (80%) terdapat kandungan kromium dalam urine sebesar 0,002–0,025 μ g/L. Sedangkan pada 2 sampel urine lainnya kandungan kromium dalam urine 0,00 μ g/L yang artinya tidak ditemukan kandungan kromium dalam urine pekerja.

Dalam tubuh kromium berfungsi sebagai nutrient esensial yang berfungsi dalam metabolisme lemak, karbohidrat, dan asam nukleat. Selain itu peran kromium dalam metabolisme adalah untuk meningkatkan

sensitivitas insulin sebagai pengendali kadar glukosa. Walaupun kromium trivalen merupakan nutrisi esensial dalam tubuh tetapi tidak dapat dipungkiri akan menimbulkan efek samping dari kelebihan suplemen yang mengandung kromium trivalen.

Pada proses pembuatan kerupuk rambak di Industri X Magetan tersebut cukup rumit dan perlu keahlian khusus karena harus memperkirakan kematangan dengan teliti. Pada proses penjemuran kulit yang akan dijadikan kerupuk rambak di letakkan di tempat terbuka yang bersebelahan dengan tempat penyemprotan atau pengecatan kalem bahan kerajinan. Berdasarkan hal tersebut kemungkinan kontaminasi dari sumber lain seperti uap cat dan atau percikan cat dapat memengaruhi kandungan kromium dalam kerupuk rambak. Sumber pencemar lain juga dapat terjadi akibat pencemaran air dari limbah yang dibuang ke badan sungai dan dapat meresap ke tanah dapat mencemari sumur warga sekitar yang airnya digunakan untuk proses pembuatan kerupuk rambak.

Karakteristik Responden menurut Usia

Berdasarkan hasil wawancara didapatkan rentan usia pekerja 22–52 tahun. Dapat diketahui bahwa dari 10 pekerja sebagian besar berusia \geq 37 tahun sebanyak 6 pekerja (60%) di Industri Kerupuk Rambak X Magetan. Usia merupakan satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan suatu benda atau makhluk, baik yang hidup maupun yang mati, sebagian besar pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan adalah dewasa. Bertambahnya usia dapat mempengaruhi faktor diet seperti defisiensi protein dan Vitamin C dan D yang menyebabkan terganggunya kerja enzim dan fungsi ekskresi ginjal menjadi lebih rentan terhadap paparan zat toksik (Ardani, 2013).

Karakteristik Respons menurut Lama Kerja

Berdasarkan hasil wawancara didapatkan lama kerja terendah adalah 8 tahun dan lama kerja terlama 16 tahun. Dapat diketahui bahwa pekerja sebagian besar bekerja di Industri Kerupuk Rambak X selama \geq 12 tahun sebanyak 7 pekerja (70%) di Industri Kerupuk Rambak X Magetan.

Pada umumnya, semakin tinggi kromium terutama pada udara dan lama paparan, efek toksik yang ditimbulkan lebih besar (Ardani, 2013), hal tersebut menunjukkan dengan adanya

paparan dari uap pada proses pembuatan kerupuk rambak dapat menyebabkan terjadinya gangguan pernafasan. Gangguan tersebut disebabkan akibat adanya paparan kontinyu pada pekerja yang tidak menggunakan penutup hidung atau masker dan bahan pembakarannya pun menggunakan sisa kulit jadi dan kayu bakar.

Karakteristik Responden menurut Alat Pelindung Diri (APD)

Menurut Tarwaka (2008), alat pelindung diri (APD) merupakan seperangkat alat pelindung diri pekerja yang digunakan untuk melindungi diri seluruh dan sebagian tubuhnya dari adanya kemungkinan potensi paparan dari suatu bahaya dalam lingkungan kerja terhadap kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Tabel 1.

Distribusi Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) di Industri Pembuatan Kerupuk Rambak X Magetan

APD	Pemakaian				Total
	Ya		Tidak		
	N	%	N	%	
Masker/Pelindung pernafasan	0	0	10	100	10
Baju/kaos lengan panjang	2	20	8	80	10
Sarung tangan	0	0	10	80	10
Topi / pelindung kepala	1	10	9	90	10
Sepatu boots/ pelindung kaki	2	20	8	80	10
Pelindung mata	0	0	10	100	10

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui bahwa dari 10 pekerja tidak memakai APD sebanyak 7 pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan. Alat pelindung yang digunakan oleh pekerja saat melakukan proses pembuatan kerupuk rambak di mana ada kontak dengan tubuh seperti: baju/kaos lengan panjang, sarung tangan, masker/penutup hidung, topi, kaca mata, dan sepatu (Depkes, 1992). Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja pembuatan kerupuk rambak Industri X Magetan menunjukkan bahwa kesadaran pekerja akan perlindungan diri terhadap paparan suatu bahan toksik sangat minim. Pada penggunaan APD kaos lengan panjang digunakan oleh 2 pekerja, penutup kepala 1 pekerja yang menggunakan, dan sepatu boots hanya 2 pekerja yang menggunakan. Pekerja menyadari

akan adanya kontak langsung dengan sumber pencemar dan mengaku kulit terasa panas apabila tidak memakai APD.

Berdasarkan wawancara dengan pekerja dan observasi langsung pada saat melakukan proses pembuatan kerupuk rambak. Pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan alasan jika memakai sarung tangan tidak dapat mengukur kematangan dari kulit yang direbus dalam suhu tinggi. Kondisi ini menunjukkan adanya kontak langsung antara pekerja dengan bahan baku kulit.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 715/Menkes/SK/V/2003 tentang persyaratan hygiene dan sanitasi jasa boga menyatakan bahwa sarung tangan berfungsi sebagai perlindungan kontak langsung dengan makanan, sarung tangan yang baik dalam tempat pengolahan makanan menggunakan sarung tangan sekali pakai. Pada Industri Pembuatan Kerupuk Rambak X ini tidak mempunyai aturan yang ketat pada pekerjanya, oleh sebab itu bagi pekerja yang tidak memakai APD tidak dipedulikan. Pekerja yang menggunakan sarung tangan mengeluhkan ketidaknyamanannya dalam proses pembuatan kerupuk rambak karena tidak memperkirakan tingkat kematangan dan menghambat proses pembuatan.

Hasil pengukuran kandungan kromium dalam urine dengan metode AAS adalah antara 0,000–0,025 µg/L yang menunjukkan bahwa seluruh sampel urine tidak melebihi angka normal yang ditetapkan Depkes sebesar 2–3 µg/L kromium dalam urine. Kadar kromium dalam urine 0,000 µg/L terdapat pada dua sampel urine pekerja.

Pada umumnya pajanan yang berasal dari industri masuk ke dalam tubuh melalui kulit atau terhirup, dan umumnya kejadian keracunan diakibatkan karena pajanan masuk karena tertelan (*ingestion*) (Mukono, 2010). Keracunan akut akibat pajanan logam berat dapat diukur dengan pemeriksaan urine yang ditandai dengan adanya pembengkakan pada hati (Palar, 2012). Biotransferin merupakan fungsi penting dalam hati yang berperan mendetoksifikasi dan melakukan penyederhanaan zat untuk diekskresikan melalui urine. Kandungan kromium dalam urine dapat direfleksikan dengan cepat selama 1–2 hari (Mirasa, 2004).

Berbagai unsur biologis apabila berinteraksi dengan logam kromium dapat mengakibatkan terganggunya fungsi organ

dalam proses metabolisme. Kromium heksavalen dapat menghambat kerja enzim benzopiren hidroksilase pada proses metabolisme yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel, sehingga sel tumbuh secara liar dan tidak terkontrol yang dapat menyebabkan kanker (Palar, 2012).

Pada urine pekerja Industri Kerupuk Rambak X Magetan ditemukan adanya kandungan kromium yang tidak melebihi angka normal sebesar 2–3 µg/L menurut Depkes, yaitu sebesar 0,000–0,025 µg/L. Sampel urine yang menunjukkan nilai 0,00 µg/L terdapat pada dua orang pekerja. Hasil pemeriksaan kandungan kromium dalam kerupuk rambak sebesar 5,302 mg/kg. Menurut Ardani (2013), melalui makanan atau tertelan kromium dapat masuk ke dalam tubuh yang dapat menimbulkan sakit perut dan muntah dengan kandungan kromium sebesar 5–25 µg/kg. Hal tersebut menunjukkan kemungkinan adanya faktor lain yang mempengaruhi dari penyerapan kromium saat metabolisme, seperti sistem ekskresi pada tubuh pekerja baik, kekebalan tubuh yang baik, serta selalu makan makanan yang bergizi seperti sayur dan buah. Ekskresi kromium melalui ginjal lewat urine terjadi selama 1–2 hari sedangkan pada darah dapat direfleksikan selama 74 hari (Mirasa, 2004).

Jalur utama masuknya suatu toksin melalui makanan melewati jalur ingesti. Pada penelitian ini pekerja mengonsumsi kerupuk rambak dalam waktu dan frekuensi relatif sering yang memungkinkan terjadinya akumulasi kromium dalam tubuh pekerja. Logam berat merupakan zat pencemar yang memiliki efek berbahaya karena sifatnya yang tidak dapat diuraikan secara biologis dan stabil. Pekerja bagian penggorengan dikhawatirkan lebih sering mengonsumsi kerupuk rambak dibandingkan pekerja bagian lainnya. Tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa pekerja yang tidak menggunakan APD akan lebih mudah terpajan kromium karena adanya kontak langsung dengan bahan baku, selain itu pekerja kurang memperhatikan personal hygiene karena jarang mencuci tangan tetapi hanya mengelap dengan kain seadanya.

Karakteristik Responden menurut Pengetahuan

Pengetahuan adalah penginderaan manusia atau hasil tahu seseorang terhadap objek melalui indra yang dimilikinya yang dipengaruhi oleh intensitas perhatian dan persepsi terhadap objek

(Notoatmodjo, 2005). Berdasarkan hasil penelitian seluruh pekerja Industri Kerupuk Rambak X Magetan memiliki pengetahuan yang baik tentang bahan kimia kromium yang digunakan dalam proses penyamakan kulit. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebenarnya pekerja mengerti akan bahaya kromium tetapi masih menggunakan bahan kulit yang menggunakan kerupuk rambak.

Tingkat pendidikan dari pekerja sebagian besar lulusan SMP dan SMA. Tetapi tingkat pengetahuan yang tinggi hal tersebut kemungkinan terjadi karena adanya pemberian informasi dari satu orang kepada orang lainnya. Pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan tersebut dapat menyebutkan kegunaan kromium dalam proses penyamakan serta keluhan yang akan terjadi dan dampak bagi lingkungan. Selain itu, pekerja dapat menjelaskan alur penyamakan kulit dan alur pembuatan kerupuk rambak secara runtut.

Hubungan antara Usia Responden dengan Kadar Kromium dalam Urine

Berdasarkan hasil penelitian bahwa karakteristik pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan dibagi menjadi 3 yaitu karakteristik usia, karakteristik berdasarkan lama kerja dan karakteristik berdasarkan pemakaian APD.

Tabel 2.

Distribusi pekerja Berdasarkan Usia dengan Kadar Kromium dalam Urine

Usia	Kandungan Cr dalam Urine				Total	
	Ada		Tidak			
	N	%	N	%	N	%
< 37	2	20	2	20	4	40
≥ 37	6	60	0	0	6	60
Total	8	80	2	20	10	100

Berdasarkan tabulasi silang pada tabel 8 dapat disimpulkan bahwa kuat hubungan antar variabel, diperoleh nilai *Contiency coefficient* sebesar 0,522 yang artinya hubungan antara usia pekerja dengan kadar kromium dalam urine adalah cukup.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa kandungan kromium dalam urine pekerja Industri Kerupuk Rambak X Magetan sebagian besar pada usia ≥ 37 tahun. Pada proses pemeriksaan kadar kromium dalam urine lebih sensitive daripada pemeriksaan dengan melalui darah, karena ekskresi kromium melalui ginjal

lewat urine terjadi selama 1-2 hari sedangkan pada darah dapat direfleksikan selama 74 hari (Mirasa, 2004). Pada pengukuran kandungan kromium dalam kerupuk rambak didapatkan hasil sebesar 5,302 mg/kg. Kromium trivalen klorida terdapat dalam makanan dengan jumlah kecil, dalam proses pencernaan sulit dilakukan proses absorpsi untuk itu perlu adanya kombinasi dengan vitamin C untuk meningkatkan absorpsi senyawa tersebut dalam tubuh. Pada bertambahnya usia seseorang defisiensi protein, vitamin C dan vitamin D dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kerja organ ginjal dan mekanisme enzim yang dapat menyebabkan seseorang lebih mudah terpajan suatu bahan toksik (Ardani, 2013). Apabila pekerja tersebut selalu mengonsumsi dengan waktu yang relatif lama. Maka terjadi akumulasi bahan kimia dalam tubuh dan menimbulkan suatu keluhan kesehatan. Selain itu dapat juga menimbulkan kanker apabila tertimbun pada suatu organ, biasanya pada paru, hati, ginjal, dan sistem reproduksi (Mirasa, 2004).

Pada dasarnya semakin tua seseorang maka semakin menurun fungsi organ pada tubuh, hal tersebut menunjukkan adanya perubahan secara fisiologis dan kemampuan suatu ginjal terhadap pajanan. Apabila bahan kimia terakumulasi dalam sistem biologis maka akan terjadi efek kronis, efek kronis akibat pajanan tersebut bersifat irreversible yang dapat terjadi karena sistem tidak mempunyai cukup waktu untuk pulih akibat bahan toksik (Mukono, 2010).

Hubungan antara Lama Kerja Responden dengan Kadar Kromium dalam Urine

Lama kerja merupakan banyaknya tahun yang dihabiskan sebagai pembuat kerupuk rambak di Industri Kerupuk rambak X Magetan.

Tabel 3.

Distribusi Pekerja Berdasarkan Lama kerja dengan Kandungan Kromium dalam Urine pada Pekerja di Industri Pembuatan Kerupuk Rambak X Magetan

Lama Kerja	Kandungan Cr dalam Urine				Total	
	Ada		Tidak			
	N	%	N	%	N	%
< 12	2	20	1	10	3	30
≥ 12	6	60	1	10	7	70
Total	8	80	2	20	10	100

Berdasarkan tabulasi silang diketahui bahwa pekerja yang mempunyai lama kerja ≥ 12 tahun

lebih banyak terdapat urine yang mengandung kromium sebanyak 6 pekerja. Pada lama kerja < 12 tahun sebanyak 2 pekerja saja yang hasil pemeriksaan kromium dalam urine positif.

Hasil tabulasi siang dengan melihat tingkat hubungan dengan diperoleh nilai *Contingency coefficient* sebesar 0,213 yang artinya hubungan antara lama kerja pekerja terhadap kandungan kromium dalam urine pekerja adalah rendah.

Dengan demikian lama kerja yang lama bagi pekerja yang bekerja di lingkungan pembuatan kerupuk rambak berisiko mengalami kontaminasi logam berat kromium pada makanan. Kontaminasi tersebut akan selalu ada seiring dengan kebiasaan dalam bekerja misalnya, karena keterampilan dan keahlian seseorang yang lama kerjanya banyak membuat seseorang menganggap tidak menggunakan APD sudah biasa karena tidak terjadi suatu masalah.

Bahwa pekerja tersebut semakin lama bekerja maka semakin banyak juga dia terpajan bahaya oleh logam berat tersebut dan dapat mempengaruhi kerja organ dalam tubuh. Masa kerja sangat berpengaruh terhadap berat ringannya dampak buruk suatu pencemaran yang diterima oleh pekerja terutama unsur pencemaran yang bersifat akumulatif. Ditinjau dari faktor kimia lingkungan kerja, tenaga kerja dengan masa kerja yang lama terpapar bahan kimia lebih lama dibandingkan dengan pekerja yang belum lama bekerja. Efek akumulatif dapat mengakibatkan manifestasi klinis pada kehidupan mendatang, hal ini sesuai dengan pendapat Suma'mur (2009).

Tabel 4.

Distribusi Pekerja Berdasarkan APD dengan Kandungan Kromium dalam Urine Pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan Tahun 2014

APD	Kandungan Cr dalam Urine				Total	
	Ada		Tidak		N	%
	N	%	N	%		
Memakai	2	20	1	10	3	30
Tidak memakai	6	60	1	10	7	70
Total	8	80	2	20	10	100

Berdasarkan hasil tabulasi silang diperoleh nilai *Contingency Coefficient* sebesar 0,213 yang artinya hubungan antara pemakaian APD dengan kandungan kromium dalam urine adalah rendah.

Bahan kimia kromium yang terdapat dalam bahan baku kulit dapat membahayakan pekerja apabila kontak langsung dengan bahan kimia tersebut akan menimbulkan gejala iritasi kulit, sesak nafas, hingga pingsan (Triatmojo, 2009).

Kurang sadarnya pekerja akan bahaya apabila tidak memakai APD saat bekerja sangat mempengaruhi hasil tersebut. Penggunaan APD pada pekerja dianggap mengganggu dan memperlambat kerja mereka karena ketidaknyamanan dalam pemakaian. Selain itu penggunaan APD khususnya sarung tangan akan mempersulit pekerja untuk mengira-ngira kematangan dari bahan kulit saat direbus karena diukur dengan cara disentuh dengan jari. Hal tersebut yang menyebabkan mudahnya terjadi pajanan zat kimia dalam proses pembuatan kerupuk rambak di Industri Kerupuk Rambak X Magetan. Pekerja membutuhkan pembinaan dan pemilik dapat memberikan pembinaan serta contoh dalam penggunaan APD serta mendisiplinkan diri untuk menjadi *personal hygiene*.

Hubungan antara Pengetahuan Pekerja dengan Kandungan Kromium dalam Urine

Menurut Notoatmojo (2005), pengetahuan atau informasi didapatkan dari penginderaan, dalam hal ini pekerja mendapatkan informasi melalui orang lain lewat indra pendengaran. Pengetahuan didapatkan dari sebuah informasi yang didengar, dilihat dan dirasakan. Apabila suatu informasi dianggap benar akan dijadikan suatu acuan atau pedoman untuk melakukan sesuatu.

Tabel 5.

Distribusi Pekerja Berdasarkan Pengetahuan dengan Kandungan Kromium dalam Urine Pekerja Industri Kerupuk Rambak X Magetan Tahun 2014

Pengetahuan	Kadar Kromium Urine				Total	
	Ada		Tidak		N	%
	N	%	N	%		
Baik	7	70	1	10	8	80
Cukup	1	10	0	0	1	10
Kurang	0	0	1	10	1	10
Total	8	80	2	20	10	100

Berdasarkan hasil tabulasi silang didapatkan nilai koefisien kontingensi sebesar 0,558 yang berarti tingkat hubungan antara pengetahuan dengan kandungan kromium dalam urine adalah cukup. Pengetahuan yang baik dari pekerja

tentang bahan baku dan bahaya kromium serta pekerja dapat menjelaskan tentang alur penyamakan kulit serta dan alur pembuatan secara runtut. Pekerja memahami bahwa kerupuk rambak mengandung kromium Tetapi pada kenyataannya ditemukan kandungan kromium dalam urine pekerja tetapi tidak melebihi nilai normal Depkes.

Hubungan antara Pemakaian APD dengan Keluhan pada Kulit

Berdasarkan hasil penelitian hubungan pemakaian APD dengan keluhan kulit pada pekerja Industri Kerupuk Rambak X Magetan dapat dijelaskan dalam tabel 6.

Tabel 6.

Distribusi Pekerja Berdasarkan Pemakaian APD dengan Keluhan Kulit pada Pekerja Industri Kerupuk Rambak X Magetan Tahun 2014

APD	Keluhan Kulit				Total	
	Ada		Tidak		N	%
	N	%	N	%		
Memakai	2	20	1	10	3	30
Tidak Memakai	6	60	1	10	70	70
Total	8	80	2	20	10	100

Berdasarkan hasil tabulasi silang kuat hubungan antar variabel, diperoleh nilai *Contingency coefficient* sebesar 0,213 yang artinya hubungan antara penggunaan APD dengan keluhan kulit pada pekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan adalah rendah.

Berdasarkan tabulasi silang diketahui bahwa pekerja yang tidak memakai APD mengalami keluhan kulit dari pada pekerja yang memakai APD saat bekerja di Industri Kerupuk Rambak X Magetan. Nilai *Contingency Coeficient* sebesar 0,213 yang artinya hubungan antara pemakaian APD dengan keluhan kulit adalah rendah.

Pada hasil wawancara menunjukkan adanya gatal pada 5 pekerja, kulit kemerahan pada 4 pekerja, dan kulit melepuh pada 3 pekerja. Alergik merupakan suatu tipe tundaan kulit akibat sensitivitas yang tinggi terhadap suatu paparan zat kimia walaupun dalam kadar yang rendah. Alergik tersebut biasanya terjadi akibat adanya kontak berulang dengan kromium dalam waktu dan frekuensi relatif sering. Asam kromik, dikroma dan kromium heksavalen bersifat kuat tetapi juga korosif. Luka karena kromium mulanya akan melepuh (*papule*) kemudian akan terbentuk luka ditepi yang meninggi dan keras. Gejala yang

sering muncul adalah ruam kulit, gatal, bengkak, dan melepuh (Widyastuti, 2005).

Berdasarkan pengamatan peneliti, pekerja sering tidak memakai sarung tangan dan sepatu boots saat proses pembuatan kerupuk rambak. Terutama saat pencucian dan perebusan, pekerja hanya menggunakan jari tanpa menggunakan sarung tangan untuk memegang kulit untuk mengukur tingkat kematangan. Keadaan bahan kulit yang sangat panas dapat menyebabkan kulit melepuh saat memegangnya, tetapi pekerja sudah sering melakukan hal tersebut. Apabila kulit melepuh akan langsung disiram dengan air agar dingin. Hal tersebut menunjukkan adanya kontak langsung kulit dengan sumber paparan dengan pekerja tidak memakai APD khususnya sarung tangan. Berdasarkan metabolisme yang berbeda pada setiap orang, maka kandungan Cr urine atau darah tidak dapat dijadikan indikator biologis untuk tingkat keterpaparan Cr ke dalam tubuh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pekerja yang bekerja di Industri pembuatan kerupuk rambak X Magetan sebagian besar berusia ≥ 37 tahun sebanyak 6 orang pekerja, pekerja yang memiliki lama kerja ≥ 12 tahun sebanyak 7 pekerja, dan pekerja banyak yang tidak memakai alat pelindung diri (APD) sebanyak 7 pekerja. APD yang diunakan hanya penutup kepala, sepatu boots, dan kaos lengan panjang.

Kerupuk rambak di Industri Kerupuk Rambak X Magetan menunjukkan adanya kandungan kromium di dalamnya sebesar 5,302 mg/kg yang melebihi nilai yang dipersyaratkan oleh Disnak sebesar 0%. Kandungan kromium pada urine menunjukkan masih di bawah angka normal Depkes 2–3 $\mu\text{g/L}$ dengan hasil minimal sebesar 0,00 $\mu\text{g/L}$ pada 2 pekerja dan hasil maksimal sebesar 0,025 $\mu\text{g/L}$ pada 1 pekerja. Keluhan kulit yang sering terjadi adalah gatal-gatal, melepuh dan kemerahan.

Hubungan antara usia dengan kadar kromium urine pada pekerja Industri Pembuatan Kerupuk Rambak X Magetan menunjukkan nilai *Contingency Coeficient* sebesar 0,522 yang berarti hubungan cukup. Hubungan lama kerja dengan kandungan kromium dalam urine di Industri Pembuatan Kerupuk Rambak X Magetan menunjukkan nilai *Contingency Coeficient* sebesar 0,213 berarti memiliki hubungan rendah. Hubungan pemakaian APD dengan kandungan kromium dalam urine pada pekerja di Industri Pembuatan

Kerupuk Rambak X Magetan menunjukkan nilai *Contingency Coeficient* 0,213 yang berarti hubungan rendah. Hubungan pengetahuan pekerja dengan kadar kromium dalam urine menunjukkan nilai *Contingency Coeficient* sebesar 0,588 yang berarti hubungan cukup. Hubungan pemakaian APD dengan keluhan kulit pada pekerja di Industri Pembuatan Kerupuk Rambak X Magetan menunjukkan nilai *Contingency Coeficient* 0,213 yang berarti hubungan rendah.

Produsen sebaiknya cermat dalam memilih bahan baku pembuatan kerupuk rambak yang sehat dan higienis. Melakukan pemeriksaan berkala oleh produsen dengan pihak dinas terkait khususnya Pemerintah Daerah tentang kandungan kerupuk rambak untuk menjaga kualitas pangan apalagi dengan kerupuk rambak dengan harga yang mahal harusnya kualitas makannya juga baik. Pekerja lebih memperhatikan dan meningkatkan disiplin menggunakan APD agar meminimalisir terjadinya pajanan terhadap kromium dan/atau bahan kimia lainnya supaya tidak terjadi gangguan kesehatan. Menambahkan cuka atau jeruk nipis pada saat perendaman agar menetralkan kandungan kimia dalam bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardani, 2013. Paparan Logam Berat Kromium dalam Darah Teknisi Gigi di Laboratorium Surabaya. *Skripsi* FKG Unair.
- Asmadi, 2009 Pengurangan Chrome (Cr) dalam Limbah Cair Industri Kulit pada Proses Tannery Menggunakan Senyawa Alkali Ca(OH)₂, NaOH dan NaHCO₃ (Studi Kasus PT. Trimulyono Kencana Mas Semarang). *Jurnal JAI* Vol. 5 No. 1 2009.
- ATSDR, 2012. *Toxicological Profile for Chromium*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Dharma, Surya., Zesfin, Nazrul Zubir, dan Irsan Ryanta., 2010. Pengaruh Pemberian Kromium (III) Klorida terhadap Spermatozoa Mencit Putih. *Jurnal Farmasi Indonesia* Vol. 5 No. 2 Juli 2010: 93–99.
- Disnak, 2011. Antara Guruhnya dan Ketakutan Memakan Kerupuk Rambak. <http://disnak.jatimprov.go.id/web/beritautama/read/439/antara-guruhnya-dan-ketakutan-memakan-krupuk-rambak#.Uug7eon-KIU> (sitasi: 26 Januari 2014)
- Jalaludin, M.N., dan Ambeng, 2005. Analisis Logam Berat (Pb, Cd, dan Cr) pada Kerang Laut (*Hitula chinensis*, *Anadara granosa*, dan *Marcia optima*). *Jurnal Kimia FMIPA*, Universitas Hasanuddin. Vol. 6 No. 2 ISSN 1411–2132.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 715/Menkes/SK/V/2003 tentang Persyaratan Higiene dan Sanitasi Jasa Boga.
- Mirasa, Y.A. 2004. Kadar Chromium Darah dan Urine Masyarakat yang Mengonsumsi dan tidak Mengonsumsi Krupuk Rambak. *Tesis* FKM Unair Surabaya.
- Mukono, J. 2010 *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya: Airlangga Press.
- Murniasih Sri, Taftazani Agus, 2013. Evaluasi Hg, Cd, Co, Cr, dan As dalam Sampel Produk Agroindustri Berdasarkan Keputusan BPOM dan ADI (*Accept Daily Intake*). *J. Iptek Nuklir Garendra* Vol. 16 No. 1, Januari 2013: 26–37.
- Notoatmojo, 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oktafiani, 2009. Analisis Kelayakan Usaha Pembuatan Kerupuk Rambak Kulit Sapi dan Kulit Kerbau (Studi Kasus: Usaha Pembuatan Kerupuk Rambak di Kecamatan Pegandon Kabupaten Kendal Jawa Tengah). *Skripsi*.
- Palar, Heryando. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 03 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri.
- Permenakertrans RI No. 13/Men/X/2011 Tentang NAB Faktor Fisika & Faktor Kimia di Tempat Kerja.
- Riduan. 2010. *Dasar-dasar Statistika*, Alfabeta Jakarta.
- Sandra, YRS. 2013 Kualitas Lingkungan di Industri Rumah Tangga Penyamakan Kulit dan Keluhan Kesehatan Pekerja (Studi di CV. Sidiq Bersaudara, Desa Banjarejo, Kec. Ngariboyo, Kab. Magetan). *Skripsi* FKM Unair Surabaya.
- SNI 01-4308-1996 Tentang Kerupuk Rambak. Suma'mur.
2009. *Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPEKES)*, Sagung Seto, Jakarta.
- Sudarsana, Eka., Onny Setiani, dan Suhartono., 2013. Hubungan Riwayat Pajanan Kromium dengan Gangguan Fungsi Ginjal pada Pekerja Pelapisan Logam di Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* Vol. 12 No. 1/April 2013.
- Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen dan Implementasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Triatmojo, 2009. Implementasi “Produk Bersih” dalam Industri Penyamakan Kulit Guna Peningkatan Efisiensi dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta.
- Widyastuti, 2005. Bahaya Bahan Kimia pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan. Kedokteran EGC, Jakarta.